

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004 年 10 月 14 日 (14.10.2004)

PCT

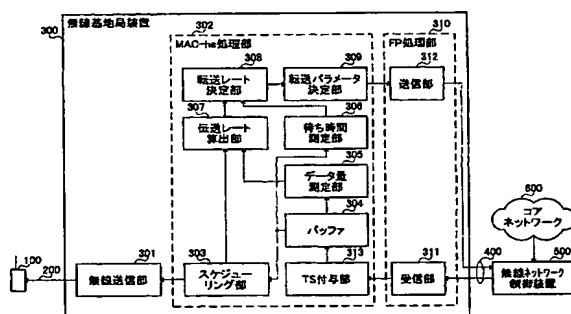
(10) 国際公開番号  
WO 2004/089028 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: H04Q 7/38 (72) 発明者; および  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/004614 (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 飯田 健一郎 (IDA, Kenichiro). 福井 章人 (FUKUI, Akito). 石森 貴之 (ISHIMORI, Takayuki).  
(22) 国際出願日: 2004 年 3 月 31 日 (31.03.2004) (74) 代理人: 鷺田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒2060034 東京都多摩市鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル 5 階 Tokyo (JP).  
(25) 国際出願の言語: 日本語 (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, (26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ: 特願2003-096746 2003 年 3 月 31 日 (31.03.2003) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: RADIO BASE STATION DEVICE, RADIO NETWORK CONTROL DEVICE, AND TRANSFER RATE DECISION METHOD

(54) 発明の名称: 無線基地局装置、無線ネットワーク制御装置及び転送レート決定方法



300...RADIO BASE STATION DEVICE  
301...RADIO TRANSMISSION SECTION  
302...MAC-hs PROCESSING SECTION  
303...SCHEDULING SECTION  
304...BUFFER  
305...DATA AMOUNT MEASUREMENT SECTION  
306...WAIT TIME MEASUREMENT SECTION  
307...TRANSFER RATE CALCULATION SECTION  
308...TRANSFER RATE DECISION SECTION  
309...TRANSFER PARAMETER DECISION SECTION  
310...TS ADDITION SECTION  
311...RECEPTION SECTION  
500...RADIO NETWORK CONTROL DEVICE  
600...CORE NETWORK

(57) Abstract: A radio base station device can reduce the wait time in a buffer in a communication system in which transmission between the radio base station device and a mobile terminal device by the radio line is performed with the best effort type. The radio base station device (300) includes: decision means (308) for deciding the transfer rate of data transferred from a radio network control device (500); accumulation means (304) for temporarily accumulating the data transferred by the transfer rate from the radio network control device; transmission means (301) for radio-transmitting the data accumulated in the accumulation means to the mobile terminal device; wait time measurement means (306) for measuring the data wait time in the accumulation means; and transfer rate calculation means (307) for calculating an average transfer rate of the data radio-transmitted to the mobile terminal device. The decision means (308) decides a value of the average transfer rate multiplied by a coefficient in accordance with the wait time to be the transfer rate.

(57) 要約: 無線基地局装置と移動端末装置との間の無線回線での伝送がベストエフォート型で行われるような通信システムにおいて、バッファでの待ち時間を小さくすることができる無線基地局装置。無線基地局装置 (300) は、無線ネットワーク制御装置 (500) から転送されるデータの転送レートを決定する決定手段 (308) と、前記無線ネットワーク制御装置から前記転送レートで転送されたデータを一時的に蓄積する蓄積手段 (304) と、前記蓄積手段に蓄積されたデータを移動端末装置へ無線送信する送信手段 (301) と、前記蓄積手段におけるデータの待ち時間を測定する待ち時間測定手段 (306) と、前記待ち時間測定手段で測定された待ち時間に基づいて、前記蓄積手段に蓄積されたデータの平均転送レートを算出する転送レート算出手段 (307) と、前記平均転送レートと前記待ち時間とに基づいて、前記蓄積手段に蓄積されたデータの転送レートを決定する決定手段 (308) とを備える。

[続葉有]



NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明細書

## 無線基地局装置、無線ネットワーク制御装置及び転送レート決定方法

## 5 技術分野

本発明は、移動端末装置と無線基地局装置との間の通信にいわゆるベストエフォート型の伝送方式が適用される移動体通信システムにおける無線基地局装置等に関する。

## 10 背景技術

現在、移動体通信システムにおいては、移動端末装置と無線基地局装置との間のデータ伝送に対するHSDPA (High Speed Downlink Packet Access) 技術の適用に関し、様々な検討が行われている。HSDPAは、3GPP (3rd Generation Partnership Project) において標準化が進められている

15 技術である（例えば、3GPP, TS25.401 UTRAN overall description, V3.10.0や3GPP, TR25.858 Physical layer aspects of UTRA High Speed Downlinkを参照）。HSDPAでは、適応変調やHARQ (Hybrid Automatic Repeat request)、通信先移動端末装置の高速選択、無線回線の状況に応じた伝送パラメータの適応制御等を無線回線に適用することにより、無線基地局装置から  
20 移動端末装置への下り回線の高速化を実現している。

HSDPAでは、1つの無線チャネルを複数の移動端末装置で共有する伝送方式であるため、いわゆるベストエフォート型の通信となる。HSDPAでは、複数の移動端末装置が下りチャネルの回線状態を無線基地局装置に報告し、無線基地局装置が、複数の移動端末装置へのデータの送信順序をスケ  
25 ジューリングする。

HSDPAのような移動端末装置および無線基地局装置の間の無線区間における高速データ伝送を実現するために、無線基地局装置と無線ネットワー

ク制御装置との間の有線区間におけるデータ伝送のスループットを向上できるフロー制御技術が強く求められている。以下、無線基地局装置と無線ネットワーク制御装置との有線区間における従来のフロー制御について説明する。

5 図 1 は、従来の移動体通信システムの構成を示すブロック図である。

図 1 に示す移動体通信システムは、移動端末装置 1、無線基地局装置 3、無線ネットワーク制御装置 5、コアネットワーク 6 により構成されている。移動端末装置 1 と無線基地局装置 3 との間は無線回線 2 により接続されている。また、無線基地局装置 3 と無線ネットワーク制御装置 5 との間は有線回線 4 により接続されている。

無線ネットワーク制御装置 5 は、コアネットワーク 6 から入力されるデータをフロー制御に従って無線基地局装置 3 に有線回線 4 を介して転送する。転送されたデータは、受信部 3 8 によって受信され、バッファ 3 4 に一時的に蓄積される。この一時的に蓄積されたデータは、下りチャネルの回線状態  
15 に応じてスケジューリング部 3 3 によって決定されるスケジューリングに従って無線送信部 3 1 に入力され、無線送信部 3 1 で所定の無線処理を施された後、無線回線 2 を介して移動端末装置 1 へ送信される。また、転送パラメータ決定部 3 5 は、バッファ 3 4 に蓄積されているデータ量に基づいてフロー制御のための転送パラメータを決定する。その転送パラメータは、送信部  
20 3 7 から有線回線 4 を介して無線ネットワーク制御装置 5 に送られる。

なお、送信部 3 7 および受信部 3 8 は無線基地局装置 3 の F P (Frame Protocol) 処理部 3 6 に存在し、H S - D S C H F P (High Speed Downlink Shared Channel Frame Protocol) に基づいた送受信を行う。また、スケジューリング部 3 3、バッファ 3 4、転送パラメータ決定部 3 5 は、無線基地  
25 局装置 3 の M A C - h s (Medium Access Control used for high speed) 処理部 3 2 に存在する。

次いで、従来のフロー制御について説明する。従来のフロー制御は、バッ

ファ 3 4 に蓄積されているデータ量に基づいて行われる。すなわち、転送パラメータ決定部 3 5 が、バッファ 3 4 に蓄積されているデータ量にしきい値を設け、バッファ 3 4 に蓄積されているデータ量がしきい値以上の場合は無線ネットワーク制御装置 5 に対してデータ転送の停止を指示する転送パラメータを決定し、その後バッファ 3 4 に蓄積されているデータ量がしきい値以下になった場合にデータ転送の再開を無線ネットワーク制御装置 5 に対して指示する転送パラメータを決定する。

なお、転送パラメータは、1 回のデータ転送処理において転送すべきデータの量を示すクレジット (Credits)、データ転送処理を実行する間隔を示すインターバル (Interval) およびデータ転送処理を繰り返す回数を示すレピティション・ピリオド (Repetition Period) からなる。

このように、無線基地局装置 3 が、バッファ 3 4 に蓄積されているデータ量に基づいて転送停止、転送再開を無線ネットワーク制御装置 5 に指示することにより、無線ネットワーク制御装置から転送されたデータがバッファ 3 4 から溢れてしまうことや、バッファ 3 4 が空になってしまい移動端末装置 1 へのデータ送信が中断してしまうことを防ぐことができる。

ここで、HSDPA では、無線基地局装置 3 から移動端末装置 1 への無線回線 2 でのデータ伝送はベストエフォート型で行われるため、データの伝送レートが時間的に変化する。また、上記従来のフロー制御では、無線基地局装置 3 と移動端末装置 1 との間の伝送レートの変化にかかわらず、無線基地局装置 3 のバッファ 3 4 に蓄積されるデータ量を常に一定に保とうとする。よって、無線基地局装置 3 と移動端末装置 1 との間の伝送レートに応じて、データがバッファ 3 4 に蓄積されている時間 (待ち時間) が変化する。例えば、バッファ 3 4 に蓄積されているデータ量が 64 kbits の場合、伝送レートが 64 kbps なら待ち時間は 1 sec、伝送レートが 32 kbps なら待ち時間は 2 sec、伝送レートが 16 kbps なら待ち時間は 4 sec となる。つまり、無線基地局装置 3 と移動端末装置 1 との間の伝送レートが低いほど、待ち時間が大

きくなってしまう。

また、無線基地局装置 3 と移動端末装置 1 との間の伝送中に生じる伝送誤りによりデータが廃棄されると、移動端末装置 1 からの再送要求に応じて無線ネットワーク制御装置 5 からデータが再送される。再送されたデータは、

5 無線基地局装置 3 と移動端末装置 1 との間の伝送レートが低いと、バッファ 3 4 での待ち時間が大きくなるため、移動端末装置 1 に直ちに届かない。所定時間経過しても移動端末装置 1 にデータが届かない場合、無線ネットワーク制御装置 5 は、同一データの再送を繰り返し行ってしまう。そして、再送回数が所定のしきい値に達すると、無線ネットワーク制御装置 5 は、移動端

10 末装置 1 に対してリセットメッセージを送信する。このリセットメッセージを受信した移動端末装置 1 は、リセットメッセージに対する ACK (ACKnowledgement : 肯定応答) を無線ネットワーク制御装置 5 に送信するとともに、自装置内に保持しているデータをすべて廃棄する。また、ACKを受信した無線ネットワーク制御装置 5 も、自装置内に保持しているデータをすべて

15 廃棄する。このように、移動端末装置 1 および無線ネットワーク制御装置 5 が保持しているデータをすべて廃棄すると、通信の中断が生じてしまう。

また、無線ネットワーク制御装置 5 が送信したリセットメッセージが、無線基地局装置 3 のバッファ 3 4 での遅延により移動端末装置 1 に直ちに届かず、その結果、無線ネットワーク制御装置 5 が、リセットメッセージの再送

20 を繰り返し行ってしまうことも考えられる。この場合、リセットメッセージの再送回数が所定のしきい値に達すると、無線ネットワーク制御装置 5 は、無線回線 2 に異常があると判断し、移動端末装置 1 が使用している無線回線 2 の切断を行う。このようにして無線回線 2 が切断されてしまうと、移動端末装置 1 は、利用していた通信サービスを受けられなくなってしまう。

25 以下、上記課題についてシーケンス図を用いて具体的に説明する。図 2 は、従来の移動体通信システムの動作シーケンス図である。

まず、無線基地局装置 3 の転送パラメータ決定部 3 5 がバッファ 3 4 に蓄

積されているデータ量がしきい値以下であることを確認して、データの転送を許可する転送パラメータを決定する。この転送パラメータは送信部 37 から無線ネットワーク制御装置 5 に送信される。

無線ネットワーク制御装置 5 は、受信した転送パラメータの指示に従って、データの転送を開始する。無線ネットワーク制御装置 5 から転送されたデータ 0 ~ 127 は、無線基地局装置 3 のバッファ 34 に蓄積される。その後、スケジューリング部 33 でのスケジューリングに従い、バッファ 34 に蓄積されているデータは無線送信部 31 から順に移動端末装置 1 に送信される。

このとき、データ 0 が無線回線 2 での伝送誤りにより破棄されたものとする。移動端末装置 1 は、次のデータ 1 を受信すると、シーケンス番号の不連続から、データ 0 が伝送中に廃棄されたことを検出する。そして、受信状態の通知としてデータ 0 の再送要求（再送要求 0）を無線ネットワーク制御装置 5 に対して送信する。同時に、受信状態の通知の間隔を制御するためのタイマを起動させる。無線ネットワーク制御装置 5 は、再送要求 0 を受信すると、データ 0 を再送する。

再送されたデータ 0 は、無線基地局装置 3 のバッファ 34 に蓄積される。しかし、先に蓄積されているデータがすべて送信されていないため、再送されたデータ 0 は移動端末装置 1 に直ちには送信されない。再送されたデータ 0 が移動端末装置 1 に送信されるまでの間に、無線基地局装置 3 からはバッファ 34 に蓄積されている他のデータ（データ 2 ~ 127）が順に移動端末装置 1 に送信される。つまり、再送されたデータ 0 はデータ 127 が送信されるまでバッファ 34 に蓄積されたままになる。この結果、図 2 に示すように、バッファ 34 におけるデータ 0 の待ち時間が非常に大きくなってしまふ。

そして、移動端末装置 1 は、タイマが満了しても未だ再送要求したデータ 0 を受信できていないため、再度、再送要求 0 を無線ネットワーク制御装置

5 5 に対して送信する。無線ネットワーク制御装置 5 は、同一のデータ（データ 0）を再送するたびに送信回数（D）をカウントアップし、この値が所定回数（図 2 の例では 4 回）に達すると移動端末装置 1 に対してリセットメッセージを送信する。これにより、上記のように、無線ネットワーク制御装置 5 および移動端末装置 1 に保持されているデータがすべて廃棄されてしまう。

さらに、無線ネットワーク制御装置 5 が送信したリセットメッセージがバッファ 3 4 での遅延により移動端末装置 1 に直ちに届かない場合、無線ネットワーク制御装置 5 は、タイマが満了するたびに、リセットメッセージを再  
10 送する。無線ネットワーク制御装置 5 は、リセットメッセージを送信するたびに送信回数（R）をカウントアップし、この値が所定回数（図 2 の例では 3 回）に達すると、無線回線 2 の異常と判断し、移動端末装置 1 が使用している無線回線 2 の切断を行う。

このように、バッファでの待ち時間のみに基づいた従来のフロー制御では  
15 、無線基地局装置と移動端末装置との間の無線回線での伝送がベストエフォート型で行われるような通信システム（例えば、上記 HSDPA）には対応できない。

#### 発明の開示

20 本発明の目的は、無線基地局装置と移動端末装置との間の無線回線での伝送がベストエフォート型で行われるような通信システムにおいて、バッファでの待ち時間を小さくすることができる無線基地局装置等を提供することである。

本発明の一形態によれば、無線基地局装置は、無線ネットワーク制御装置  
25 から転送されるデータの転送レートを決定する決定手段と、前記無線ネットワーク制御装置から前記転送レートで転送されたデータを一時的に蓄積する蓄積手段と、前記蓄積手段に蓄積されたデータを移動端末装置へ無線送信す



る送信手段と、前記蓄積手段におけるデータの待ち時間を測定する待ち時間測定手段と、前記移動端末装置へ無線送信されるデータの平均伝送レートを算出する伝送レート算出手段と、を具備し、前記決定手段は、前記平均伝送レートに前記待ち時間に応じた係数を乗じた値を前記転送レートとする。

- 5 前記無線基地局装置において、好ましくは、前記蓄積手段に蓄積されたデータ量を測定するデータ量測定手段、をさらに具備し、前記待ち時間測定手段は、前記データ量測定手段によって測定されたデータ量を前記伝送レート算出手段によって算出された平均伝送レートで除した値を前記待ち時間とする。

- 10 前記無線基地局装置において、好ましくは、前記蓄積手段に蓄積されたデータ量を測定するデータ量測定手段、をさらに具備し、前記伝送レート算出手段は、前記データ量測定手段によって測定されたデータ量がしきい値以上の場合は、実際の平均伝送レートを算出し、前記データ量測定手段によって測定されたデータ量がしきい値未満の場合は、仮想の平均伝送レートを算出する。
- 15

前記無線基地局装置において、好ましくは、データが前記蓄積手段に入力される際にそのデータに時刻情報を付与する付与手段、をさらに具備し、前記待ち時間測定手段は、前記時刻情報によって示される時刻と、前記データが前記蓄積手段から出力される時刻と、から前記待ち時間を測定する。

- 20 本発明の他の形態によれば、無線ネットワーク制御装置は、前記無線基地局装置によって決定された転送レートで前記無線基地局装置へデータを転送する転送手段と、選択再送型の再送制御プロトコルに基づいてデータの再送制御を行う制御手段と、を具備し、前記転送手段が前記制御手段に対して前記転送レートを通知して、前記転送手段における転送レートと前記制御手段
- 25 における転送レートとを一致させる。

本発明のさらに他の形態によれば、転送レート決定方法は、無線ネットワーク制御装置から転送されるデータの転送レートを決定し、前記無線ネット

ワーク制御装置から前記転送レートで転送されたデータを一時的にバッファに蓄積し、前記バッファに蓄積されたデータを移動端末装置へ無線送信する無線基地局装置において使用される転送レート決定方法であって、前記移動端末装置へ無線送信されるデータの平均伝送レートに前記バッファにおけるデータの待ち時間に応じた係数を乗じた値を無線ネットワーク制御装置から転送されるデータの転送レートとする。

前記転送レート決定方法において、好ましくは、前記バッファに蓄積されたデータ量がしきい値以上となる場合に、前記無線ネットワーク制御装置から転送されるデータの転送レートを0に設定してデータの転送を停止させる

10 。

#### 図面の簡単な説明

図1は、従来の移動体通信システムの構成を示すブロック図、

図2は、従来の移動体通信システムの動作シーケンス図、

15 図3は、本発明の一実施の形態に係る移動体通信システムの構成を示すブロック図、

図4は、本発明の一実施の形態に係る無線基地局装置が有するテーブル、

図5は、本発明の一実施の形態に係る別の無線基地局装置の構成を示すブロック図、

20 図6は、本発明の一実施の形態に係る無線ネットワーク制御装置の構成を示すブロック図、

図7は、本発明の一実施の形態に係る移動体通信システムの動作シーケンス図、である。

#### 25 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。図3は、本発明の一実施の形態に係る移動体通信システムの構成を示すブロッ

ク図である。

図 3 に示す移動体通信システムは、移動端末装置 100、無線基地局装置 300、無線ネットワーク制御装置 500、コアネットワーク 600 により構成されている。移動端末装置 100 と無線基地局装置 300 との間は無線回線 200 により接続されている。また、無線基地局装置 300 と無線ネットワーク制御装置 500 との間は有線回線 400 により接続されている。また、無線回線 200 での伝送はベストエフォート型で行われるため、伝送レートは時間と共に変化する。

無線ネットワーク制御装置 500 は、コアネットワーク 600 から入力されるデータを、無線基地局装置 300 から指示される転送レートで、無線基地局装置 300 に有線回線 400 を介して転送する。転送されたデータは、無線基地局装置 300 の受信部 311 によって受信され、バッファ 304 に一時的に蓄積される。この一時的に蓄積されたデータは、下りチャネルの回線状態に応じてスケジューリング部 303 によって決定されるスケジューリングに従って無線送信部 301 に入力され、無線送信部 301 で所定の無線処理を施された後、無線回線 200 を介して移動端末装置 100 へ送信される。

データ量測定部 305 は、バッファ 304 に蓄積されたデータ量を測定する。測定されたデータ量は待ち時間測定部 306 および伝送レート算出部 307 に知らされる。

伝送レート算出部 307 は、スケジューリング部 303 からの情報に基づいて、移動端末装置 100 へ無線送信されるデータの平均伝送レートを算出する。スケジューリング部 303 は、スケジューリング結果、すなわち、どのタイムスロット（どの時刻）で、どの移動端末装置に、どれだけのデータを実際に送信したのか、または、仮に常に送信機会を得られるような通信環境であったとした場合にどれだけのデータを送信することが可能であったのかを示す情報を伝送レート算出部 307 に送る。よって、伝送レート算出部

307では、移動端末装置毎に、実際の平均伝送レートまたは仮想の平均伝送レートを求めることができる。たとえば、10秒間に合計で320kbitsのデータが移動端末装置100に実際に送信された場合には、実際の平均伝送レートが32kbpsと算出される。また、実際には10秒間に合計で320  
5 kbitsのデータを送信する機会しか得られなかったが、仮に10秒間常に送信できる機会を得られていれば合計で3Mbitsのデータを送信することが可能であった場合は、仮想の平均伝送レートが300kbpsと算出される。そして、伝送レート算出部307は、データ量測定部305によって測定されたデータ量に応じて、実際の平均伝送レートまたは仮想の平均伝送レートのい  
10 ずれかを算出する。すなわち、データ量測定部305によって測定されたデータ量がしきい値以上の場合は実際の平均伝送レートを算出し、データ量測定部305によって測定されたデータ量がしきい値未満の場合は仮想の平均伝送レートを算出する。このように、バッファ304に蓄積されているデータ量に基づいて平均伝送レートの算出方法を切り替えることにより、バース  
15 ト的なトラヒックが発生した場合でも、無線基地局装置300は無線ネットワーク制御装置500に対して最適な転送レートを指示することができる。そして、このようにして算出された平均伝送レートは、待ち時間測定部306および転送レート決定部308に知らされる。

なお、バースト的なトラヒックが発生することがほとんどない場合は、処理を簡単にするために、上記のような平均伝送レートの算出方法の切り替えを行わず、実際の平均伝送レートまたは仮想の平均伝送レートの一方を固定的に用いるようにしてもよい。

待ち時間測定部306は、バッファ304におけるデータの待ち時間を測定する。待ち時間測定部306は、データ量測定部305で測定されたデータ  
25 量と伝送レート算出部307で算出された伝送レートとから、以下の式(1)に従って、バッファ304におけるデータの待ち時間を測定する。

$$\text{待ち時間} = \text{バッファ304におけるデータ量} / \text{平均伝送レート} \quad \dots (1)$$

つまり、待ち時間測定部 306 は、データ量測定部 305 によって測定されたデータ量を伝送レート算出部 307 によって算出された平均伝送レートで除した値を、バッファ 304 におけるデータの待ち時間とする。このようにして待ち時間を求めることにより、将来の待ち時間も予測することができ、その結果適切なフロー制御を行うことができる。そして、このようにして測定された待ち時間は、転送レート決定部 308 に知らされる。

転送レート決定部 308 は、伝送レート算出部 307 で算出された平均伝送レートと待ち時間測定部 306 で測定された待ち時間とから、以下の式 (2) に従って、無線ネットワーク制御装置 500 から無線基地局装置 300 へ転送されるデータの転送レートを決定する。

$$\text{転送レート} = \text{平均伝送レート} \times \alpha \quad \dots (2)$$

ここで、上式 (2) における係数  $\alpha$  は、待ち時間に応じて定まる係数であり、0~1 の間で変化し、待ち時間が大きくなるほど小さくなる。たとえば、転送レート決定部 308 は、図 4 に示すテーブルを有し、待ち時間に応じた係数  $\alpha$  を求める。図 4 の例では、待ち時間が 0 以上 100ms 未満の場合は  $\alpha = 1$  となり、待ち時間が 100ms 以上 200ms 未満の場合は  $\alpha = 0.7$  となり、待ち時間が 200ms 以上 300ms 未満の場合は  $\alpha = 0.5$  となり、待ち時間が 300ms 以上 400ms 未満の場合は  $\alpha = 0.3$  となり、待ち時間が 500ms 以上の場合は  $\alpha = 0$  となる。よって、上式 (2) より、待ち時間が大きくなるほど転送レートは小さくなり、待ち時間が 500ms 以上では転送レートは 0 になる。つまり、待ち時間が 500ms 以上では無線ネットワーク制御装置 500 から無線基地局装置 300 へのデータの転送は停止される。このように、転送レート決定部 308 は、平均伝送レートに待ち時間に応じた係数  $\alpha$  を乗じた値を転送レートとして決定する。そして、決定した転送レートを転送パラメータ決定部 309 に知らせる。

転送パラメータ決定部 309 は、転送レート決定部 308 から知らされた転送レートになるように、転送パラメータのクレジット (1 回のデータ転送

処理において転送すべきデータの量)、インターバル(データ転送処理を実行する間隔)、およびレピティション・ピリオド(データ転送処理を繰り返す回数)を決定する。このようにして決定された転送パラメータは、送信部 312 から有線回線 400 を介して無線ネットワーク制御装置 500 に送られる。

ここで、図 5 に示す構成により待ち時間を測定することも可能である。すなわち、無線基地局装置 300 は TS (タイムスタンプ) 付与部 313 を有し、データがバッファ 304 に入力される際に、TS 付与部 313 によって、そのデータに時刻情報であるタイムスタンプが付与される。待ち時間測定部 306 は、タイムスタンプが付与されているデータがバッファ 304 から出力される際に、そのタイムスタンプによって示される時刻と、そのデータがバッファ 304 から出力された時刻との差を待ち時間として測定する。このようにして待ち時間を測定することにより、現時点における正確な待ち時間を測定することができ、その結果、精度の高いフロー制御を行うことができる。

なお、送信部 312 および受信部 311 は無線基地局装置 300 の FP (Frame Protocol) 処理部 310 に存在し、HS-DSCH FP (High Speed Downlink Shared Channel Frame Protocol) に基づいた送受信を行う。また、スケジューリング部 303、バッファ 304、データ量測定部 305、待ち時間測定部 306、伝送レート算出部 307、転送レート決定部 308、転送パラメータ決定部 309 および TS 付与部 313 は、無線基地局装置 300 の MAC-hs (Medium Access Control used for high speed) 処理部 302 に存在する。

次いで、無線ネットワーク制御装置 500 の構成について説明する。図 6 は、本発明の一実施の形態に係る無線ネットワーク制御装置の構成を示すブロック図である。FP (Frame Protocol) 処理部 501 は、無線基地局装置 300 から送信された転送パラメータを、HS-DSCH FP (High Spe

ed Downlink Shared Channel Frame Protocol) に基づいて受信する。そして、その転送パラメータに従って、無線基地局装置 300 へデータを転送する。つまり、F P 処理部 501 は、無線基地局装置 300 で決定された転送レートでデータを転送する。また、F P 処理部 501 は、無線基地局装置 300 へ転送するデータの転送レートと、R L C (Radio Link Control) 処理部 503 から出力されるデータのレートとを一致させるために、受信した転送パラメータを R L C 処理部 503 に送る。すなわち、F P 処理部 501 は、無線基地局装置 300 で決定された転送レートを R L C 処理部 503 にも通知する。

10      ここで、F P 処理部 501 は、転送レートを R L C 処理部 503 へ直接通知してもよいし、M A C - d 処理部 502 を介して通知してもよい。R L C 処理部 503 は、選択再送型の再送制御プロトコルに基づいてデータの再送制御を行う機能を有し、M A C - d 処理部 502 に出力するデータのレートを、F P 処理部 501 から通知された転送レートに制御する。

15      M A C - d (Medium Access Control used for dedicated) 処理部 502 は、R L C 処理部 503 から入力されるデータに対して M A C - d 処理を施して F P 処理部 501 に入力する。このようにして、無線基地局装置 300 へ転送するデータの転送レートと R L C 処理部 503 から出力されるデータのレートとを一致させることにより、F P 処理部 501 が有するバッファにおいてデータの待ち時間が発生しなくなる。よって、無線ネットワーク制御装置 500 から移動端末装置 100 までの間の伝送遅延をより抑えることができる。

25      なお、R L C 処理部 503 で行われる選択再送型の再送制御プロトコルの R L C 処理では、移動端末装置 100 から通知される A C K または N A C K (Negative A C K n o w l e d g e m e n t : 否定応答) に基づき、送信済のデータの中から N A C K と通知されたデータを選択して再送する。また、M A C - d 処理部 502 で行われる M A C - d 処理では、R L C 処理部 503 から入力され

るデータにMAC-dヘッダを付与して、FP処理部501へ送る。なお、RLC処理およびMAC-d処理の詳細については、3GPP, TS25.321 Medium Access Control (MAC) protocol specification, V3.14.0に記載されている。

次に、動作シーケンスについて図7を用いて説明する。

- 5      まず、無線基地局装置300がデータの転送を許可する転送パラメータ1を決定し、無線ネットワーク制御装置500に送信する。

この転送パラメータ1を受信した無線ネットワーク制御装置500は、受信した転送パラメータ1の指示に従って、データの転送を開始する。無線ネットワーク制御装置500から転送されたデータ0~10は、無線基地局装置300のバッファ304に蓄積される。その後、スケジューリング部303でのスケジューリングに従い、バッファ304に蓄積されているデータは順に移動端末装置100に送信される。

このとき、データ0が無線回線200での伝送誤りにより破棄されたものとする。移動端末装置100は、次のデータ1を受信すると、シーケンス番号の不連続から、データ0が伝送中に廃棄されたことを検出する。そして、受信状態の通知としてデータ0の再送要求（再送要求0）を無線ネットワーク制御装置500に対して送信する。同時に、受信状態の通知の間隔を制御するためのタイマを起動させる。無線ネットワーク制御装置500は、再送要求0を受信すると、転送パラメータ2によって指示された転送レートでデータ0を再送する。なお、転送パラメータ1の送信から所定時間経過する毎に、上記のようにして決定された転送レートを指示するための転送パラメータ2および転送パラメータ3が無線基地局装置300から無線ネットワーク制御装置500に送信される。

再送されたデータ0は、無線基地局装置300のバッファ304に蓄積される。ここで、無線基地局装置300が上記のようにして転送レートを決定し、バッファ304での待ち時間を、移動端末装置100からの受信状態の通知の間隔（移動端末装置100のタイマ起動から満了までの時間）よりも



小さく抑えるようにするので、再送されたデータ 0 は、受信状態の通知間隔よりも小さい時間内にバッファ 304 から出力され、移動端末装置 100 へ送信される。この結果、図 7 に示すように、バッファ 304 におけるデータ 0 の待ち時間を小さく抑えることができる。

- 5     そして、データ 0 を受信した移動端末装置 100 は、タイマが満了すると、再送されたデータ 0 も含めデータ 11 までのデータがすべて正常に受信できたことを無線ネットワーク制御装置 500 に通知する。

その後、正常受信の通知を受けた無線ネットワーク制御装置 500 は、転送パラメータ 3 によって指示された転送レートで、データ 12 以降を転送する。

10     る。

このように、本実施の形態によれば、無線基地局装置から移動端末装置への平均伝送レートと無線基地局装置のバッファにおける待ち時間の双方を考慮して無線ネットワーク制御装置から無線基地局装置への転送レートを決定し、さらに、その転送レートと無線ネットワーク制御装置の RLC 処理部から出力されるデータのレートとを一致させるため、無線ネットワーク制御装置が過剰な量のデータを下位レイヤへ転送することを防ぐことができる。

15     る。

また、本実施の形態によれば、データの再送が発生した場合においても、再送されたデータが移動端末装置に届くまでに要する時間を小さくし、その結果、無線ネットワーク制御装置および移動端末装置に保持されているデータがすべて廃棄されてしまうことを防止できるとともに、移動端末装置が使用している無線回線が切断されてしまうことを防止できる。

20     る。

なお、無線基地局装置 300 のバッファ 304 におけるデータ量にしきい値を設け、バッファ 304 に蓄積されたデータ量がしきい値以上となる場合は、転送レートを 0 に設定することで無線ネットワーク制御装置 500 に対してデータの転送を停止させ、逆に、バッファ 304 に蓄積されたデータ量がしきい値未満の場合は、上述したような転送レート決定方法によりフロー制御を行うようにしてもよい。このようにすることにより、無線ネットワー

25     る。

ク制御装置 500 から転送されたデータがバッファ 304 から溢れてしまうことを確実に防ぐことができる。

以上説明したように、本発明によれば、無線基地局装置と移動端末装置との間の無線回線での伝送がベストエフォート型で行われるような通信システムにおいて、バッファでの待ち時間を小さくすることができる。

本明細書は、2003年3月31日出願の特願2003-96746に基づくものである。この内容を全てここに含めておく。

#### 産業上の利用可能性

10 本発明は、移動体通信システムにおける無線基地局装置等に適用することができる。

## 請求の範囲

1. 無線ネットワーク制御装置から転送されるデータの転送レートを決定する決定手段と、

5 前記無線ネットワーク制御装置から前記転送レートで転送されたデータを一時的に蓄積する蓄積手段と、

前記蓄積手段に蓄積されたデータを移動端末装置へ無線送信する送信手段と、

前記蓄積手段におけるデータの待ち時間を測定する待ち時間測定手段と、

10 前記移動端末装置へ無線送信されるデータの平均伝送レートを算出する伝送レート算出手段と、を具備し、

前記決定手段は、前記平均伝送レートに前記待ち時間に応じた係数を乗じた値を前記転送レートとする、

ことを特徴とする無線基地局装置。

15 2. 前記蓄積手段に蓄積されたデータ量を測定するデータ量測定手段、をさらに具備し、

前記待ち時間測定手段は、前記データ量測定手段によって測定されたデータ量を前記伝送レート算出手段によって算出された平均伝送レートで除した値を前記待ち時間とする、

20 ことを特徴とする請求の範囲第1項記載の無線基地局装置。

3. 前記蓄積手段に蓄積されたデータ量を測定するデータ量測定手段、をさらに具備し、

前記伝送レート算出手段は、

前記データ量測定手段によって測定されたデータ量がしきい値以上の場合

25 は、実際の平均伝送レートを算出し、

前記データ量測定手段によって測定されたデータ量がしきい値未満の場合は、仮想の平均伝送レートを算出する、

ことを特徴とする請求の範囲第 1 項記載の無線基地局装置。

4. データが前記蓄積手段に入力される際にそのデータに時刻情報を付与する付与手段、をさらに具備し、

5 前記待ち時間測定手段は、前記時刻情報によって示される時刻と、前記データが前記蓄積手段から出力される時刻と、から前記待ち時間を測定する、ことを特徴とする請求の範囲第 1 項記載の無線基地局装置。

5. 請求の範囲第 1 項記載の無線基地局装置によって決定された転送レートで前記無線基地局装置へデータを転送する転送手段と、

10 選択再送型の再送制御プロトコルに基づいてデータの再送制御を行う制御手段と、を具備し、

前記転送手段が前記制御手段に対して前記転送レートを通知して、前記転送手段における転送レートと前記制御手段における転送レートを一致させる、

ことを特徴とする無線ネットワーク制御装置。

15 6. 無線ネットワーク制御装置から転送されるデータの転送レートを決定し、前記無線ネットワーク制御装置から前記転送レートで転送されたデータを一時的にバッファに蓄積し、前記バッファに蓄積されたデータを移動端末装置へ無線送信する無線基地局装置において使用される転送レート決定方法であって、

20 前記移動端末装置へ無線送信されるデータの平均伝送レートに前記バッファにおけるデータの待ち時間に応じた係数を乗じた値を無線ネットワーク制御装置から転送されるデータの転送レートとする、ことを特徴とする転送レート決定方法。

7. 前記バッファに蓄積されたデータ量がしきい値以上となる場合に、前記無線ネットワーク制御装置から転送されるデータの転送レートを 0 に設定してデータの転送を停止させる、

ことを特徴とする請求の範囲第 6 項記載の転送レート決定方法。

1/7

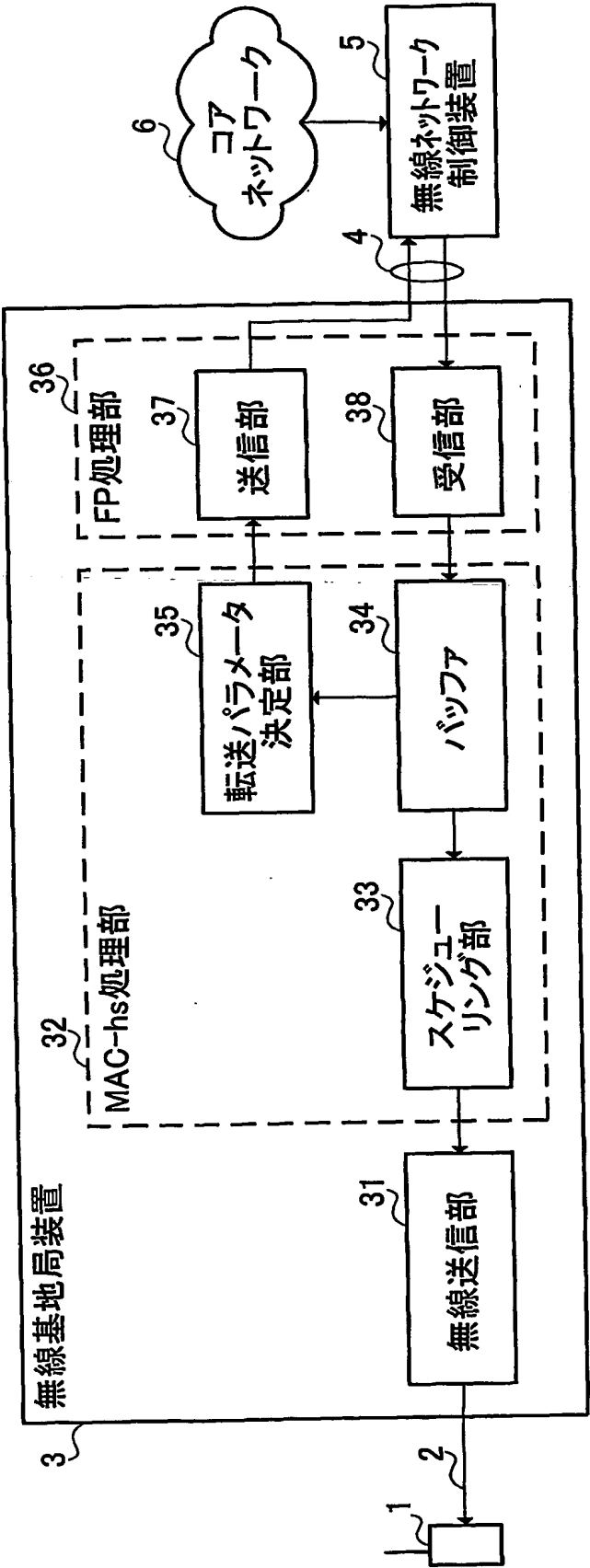


図 1

2/7

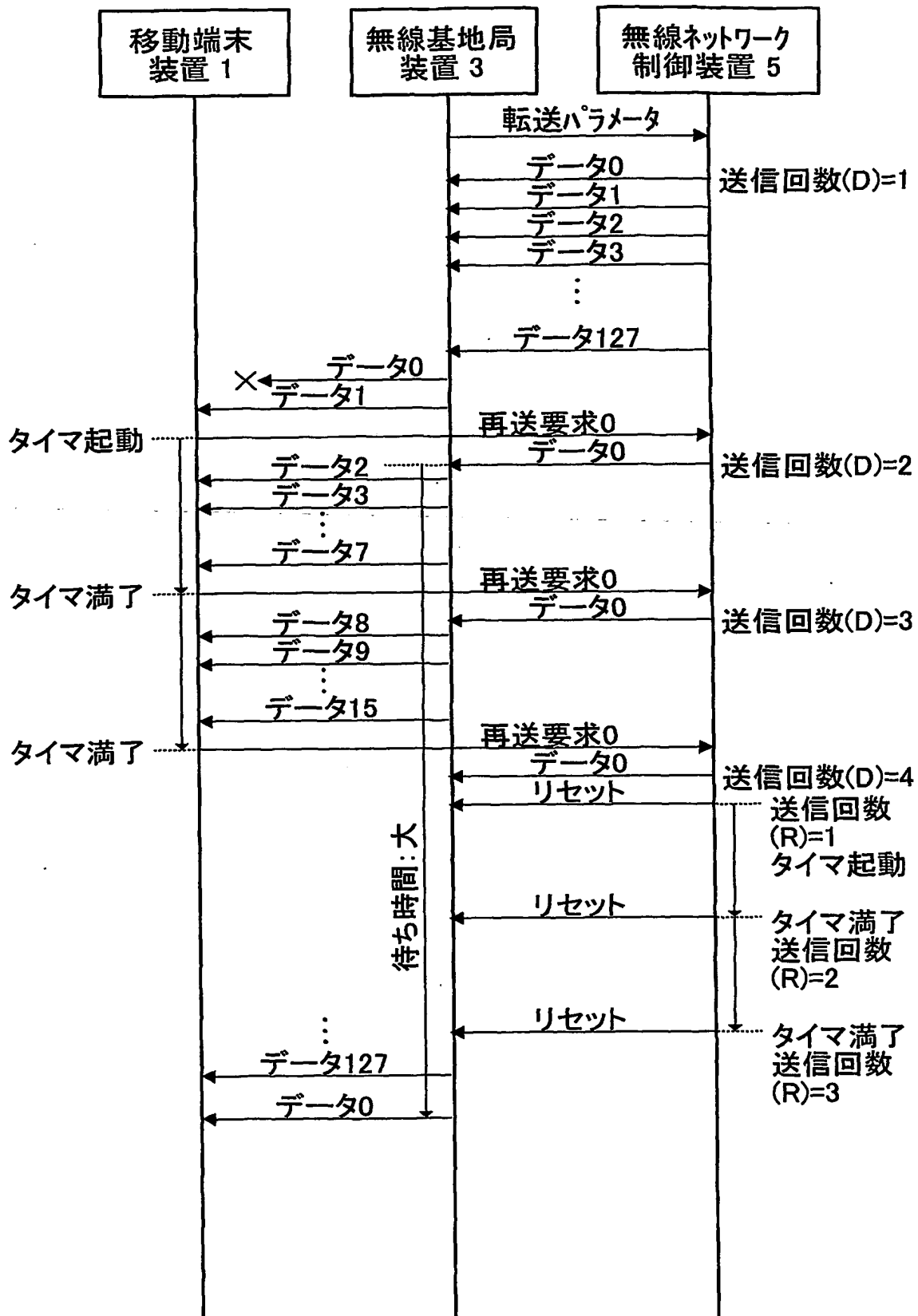


図 2

3/7

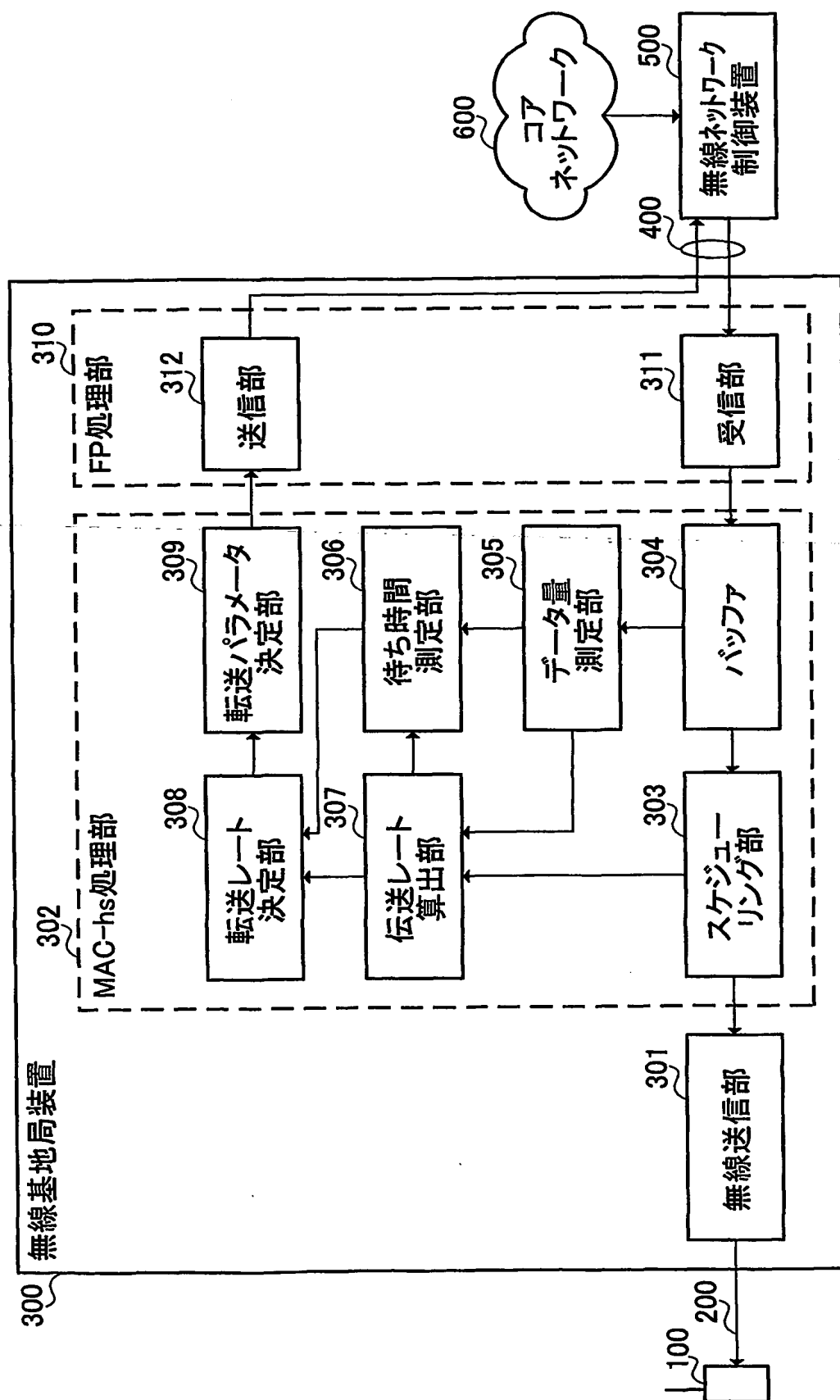


図 3

4/7

待ち時間[mS]	係数: $\alpha$
0~100	1
100~200	0.7
200~300	0.5
300~400	0.3
500~	0

図 4



5/7

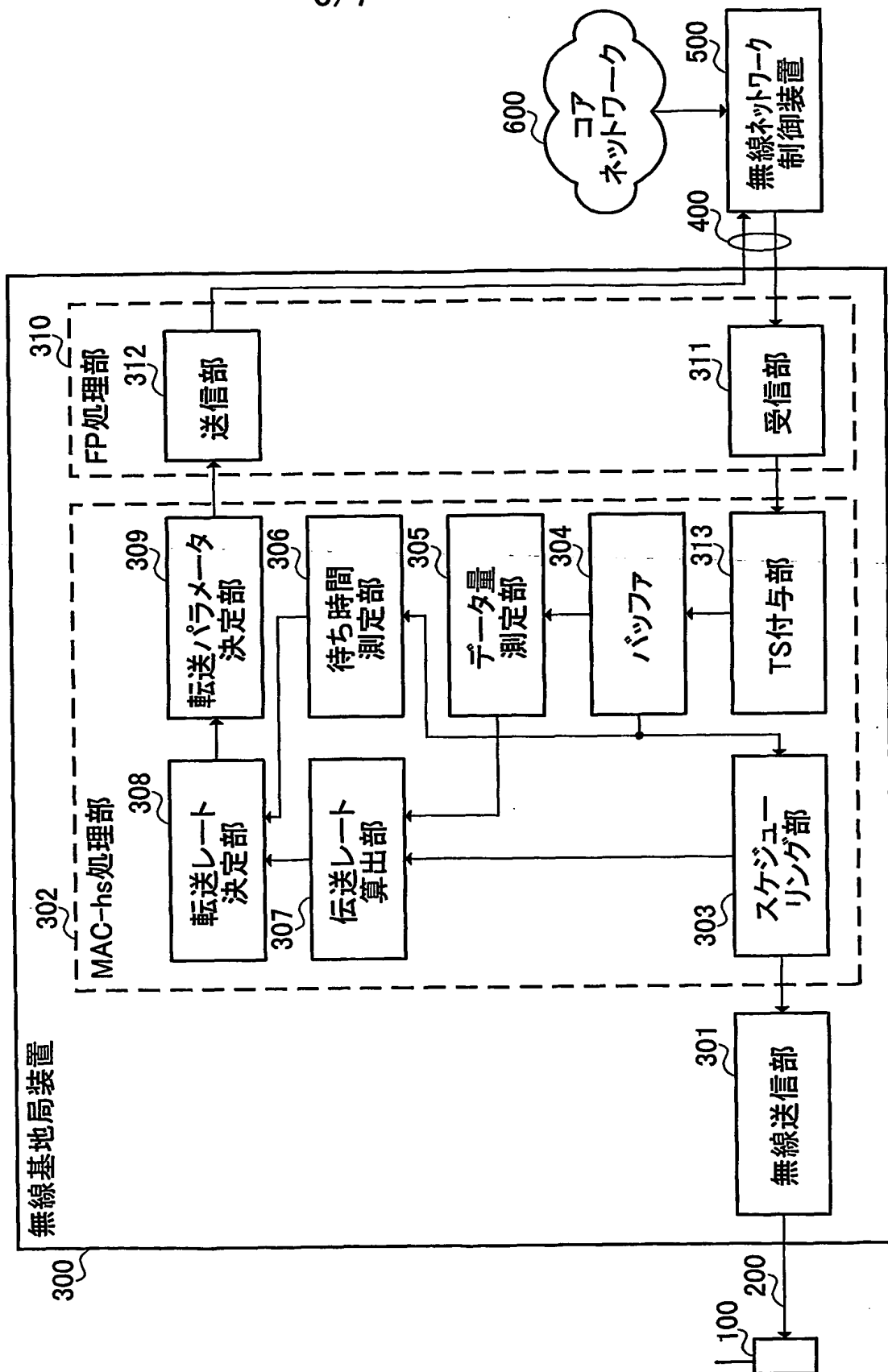


図 5

6/7

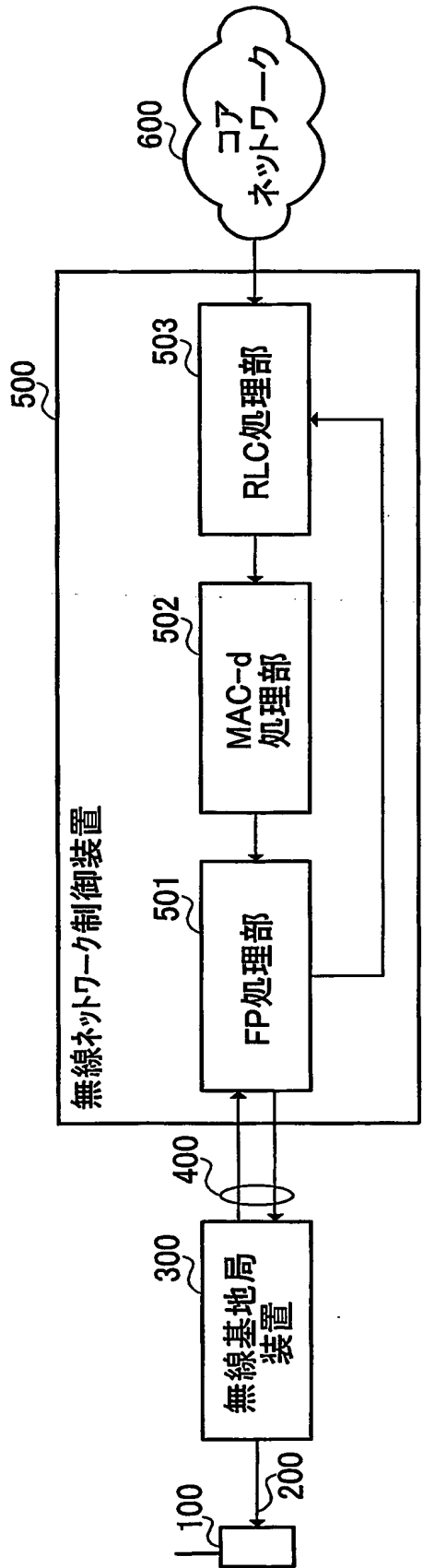


図 6

7/7

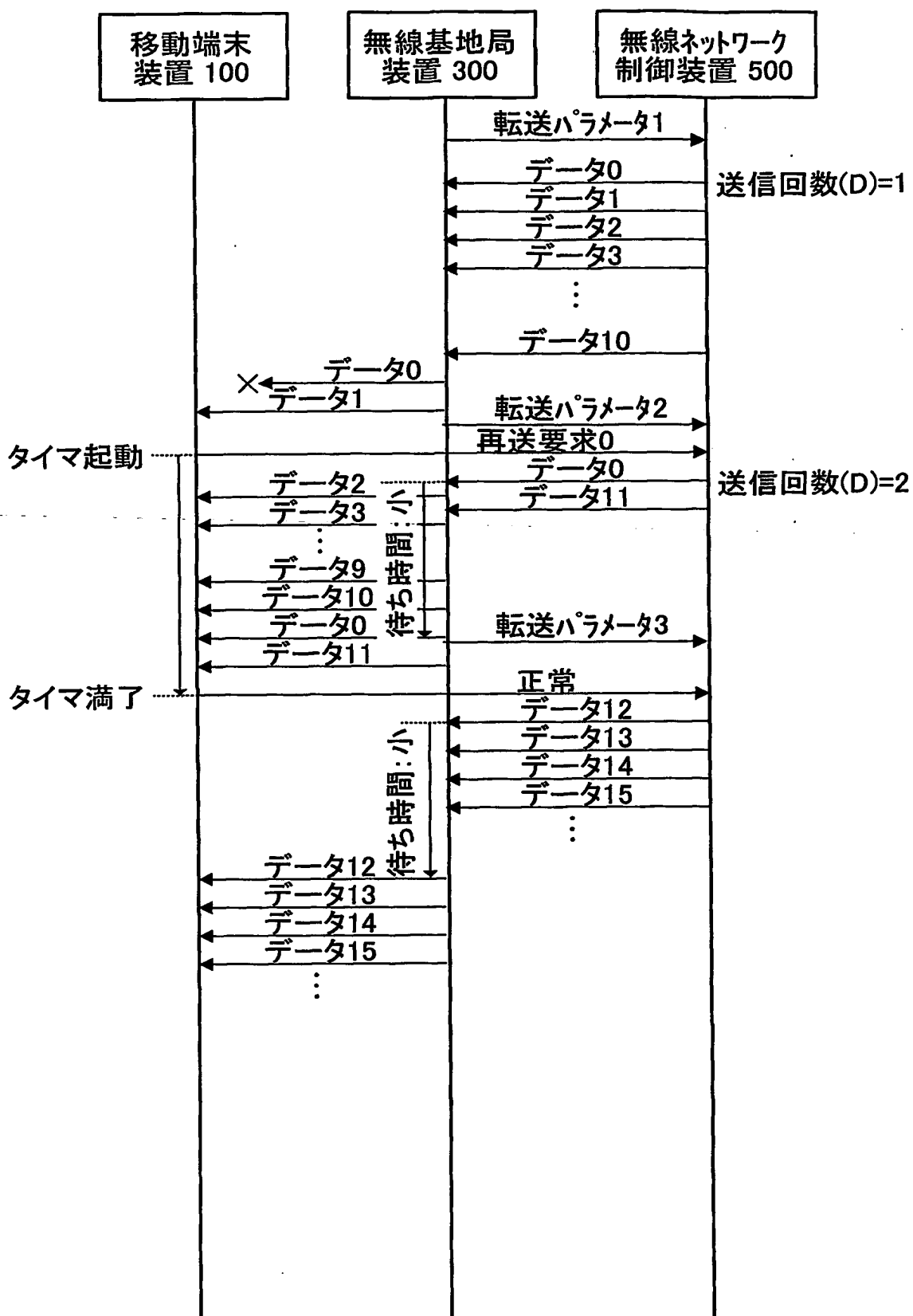


図 7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004614

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H04Q7/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H04B7/24-7/26, H04Q7/00-7/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-78146 A (Nippon Telegraph And Telephone Corp.), 14 March, 2000 (14.03.00), Abstract; Claim 8; Figs. 8, 9 (Family: none)	1-7
A	JP 2001-61187 A (NTT Docomo Inc.), 06 March, 2001 (06.03.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2002-77987 A (NTT Docomo Inc.), 15 March, 2002 (15.03.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

05 July, 2004 (05.07.04)

Date of mailing of the international search report

27 July, 2004 (27.07.04)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H04Q7/38

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> H04B7/24-7/26  
H04Q7/00-7/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
日本国登録実用新案公報 1994-2004年  
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2000-78146 A (日本電信電話株式会社) 2000.03.14, 要約, 請求項8, 図8, 9 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 2001-61187 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2001.03.06, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05.07.2004

国際調査報告の発送日

27.7.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区鍛冶町三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

桑江 晃

5J

4239

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2002-77987 A (株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ) 2002.03.15, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-7